

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-049147

(43)Date of publication of application : 19.02.1990

(51)Int.Cl.

G01N 21/89

G01N 15/00

(21)Application number : 01-132094

(71)Applicant : SHIN ETSU CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 25.05.1989

(72)Inventor : KITAMURA HAJIME
TAKEUCHI MASARU
YOSHIKOSHI HIDEO

(30)Priority

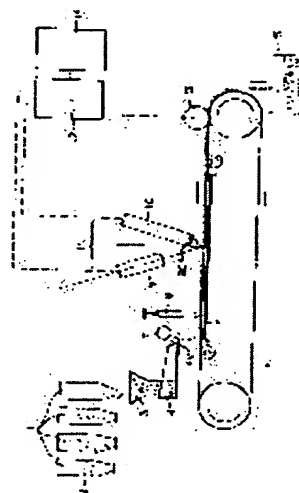
Priority number : 63129857 Priority date : 27.05.1988 Priority country : JP

(54) METHOD AND DEVICE FOR INSPECTING COLORED FOREIGN MATTER IN WHITE COMPOUND POWDER

(57)Abstract:

PURPOSE: To surely execute the detection of a colored foreign matter in white compound powder executed subsequently by an optical detector by executing a preprocessing such as an elimination of static electricity, etc., to the white compound powder supplied to a transfer device and leveling its surface.

CONSTITUTION: White compound powder to be inspected 2 in a hopper bottle 1 is supplied by a prescribed quantity each to a continuous vibration supply means 4 through a sub-hopper 3. Static electricity of the powder 2 which is discharged, while being given vibration from the continuous vibration supply means 4 is eliminated by a static electricity eliminating means 6. The powder whose static electricity is eliminated is supplied successively onto a transfer means 5, and its surface is leveled by a squeegee 8. The leveled powder is scanned by a reflection type gas laser scanning detector 11 constituted of a gas laser scanner 9 and a photodetector 10, and a colored foreign matter mixed in the powder is brought to detection count and detected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平7-48065

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)5月24日

(51) Int. Cl.⁶ 識別記号 F I
G01N 21/89 Z 8304-2J
15/00 A
21/85 Z 8304-2J

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平1-132094
(22) 出願日 平成1年(1989)5月25日
(65) 公開番号 特開平2-49147
(43) 公開日 平成2年(1990)2月19日
(31) 優先権主張番号 特願昭63-129857
(32) 優先日 昭63(1988)5月27日
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 999999999
信越化学工業株式会社
東京都千代田区大手町2丁目6番1号
(72) 発明者 北村 肇
茨城県鹿島郡神栖町大字東和田1番地 信
越化学工業株式会社高分子機能性材料研究
所内
(72) 発明者 竹内 勝
茨城県鹿島郡神栖町大字東和田1番地 信
越化学工業株式会社鹿島工場内
(72) 発明者 ▲吉▼越 英夫
茨城県鹿島郡神栖町大字東和田1番地 信
越化学工業株式会社鹿島工場内
(74) 代理人 弁理士 山本 亮一 (外1名)

審査官 白石 光男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 白色系粉体中の着色異物検査方法および装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検白色系粉体の静電気を除去した後、または除去しながら、振動を与えつつ移送手段上に連続的に供給して厚さが均一で平坦な層を形成し、しかる後に反射式ガスレーザースキャニング検出器により前記粉体中の着色異物を検出カウントすることを特徴とする白色系粉体中の着色異物検査方法。

【請求項2】 被検白色系粉体の静電気除去手段と、前記粉体を受け入れるホッパーと、その下方に設けた前記粉体の連続振動供給手段と、その排出端下方に設けた移送手段と、その上方に設けた反射式ガスレーザースキャニング検出器と、検出された情報の演算表示手段とからなる白色系粉体中の着色異物検査装置。

【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

2

本発明は、塩化ビニル系樹脂などの合成樹脂等の製造工程における白色系粉体中の着色異物を検知し、得られた情報をフィードバックして工程管理に供し、得られる製品品質の安定と向上を図る白色系粉体中の着色異物検査方法および装置に関するものである。

(従来技術)

従来、塩化ビニル樹脂などの合成樹脂製品は、シート、フィルムとして、食品、衣料等の包装材、化粧板、あるいは弱電機器部材など各種の分野に用いられている。しかし、最近の技術水準の向上は、これらの分野においても着色異物等の混入の極力少ない高品質で商品価値の高いものが望まれるようになってきている。多くの異物が混入しているシート、フィルムなどの製品は単に外観が見劣りするだけでなく、印刷に際しての不良の原因となり、さらにはこれらの材料を用いた二次加工品において

機械的強度の低下をもたらし、裂けや割れを生ずる。こうした異物混入による不利を避けるためには、原料である塩化ビニル樹脂などの合成樹脂の白色系粉体について、生産者での製造直後に出荷検査の一環として品質検査を行い、その結果に基づいてこれらの不良品を分離する必要があるが、従来の方法としては目視による検査と手作業による分離が主体であって、ストロボスコープ画像解析などの機器類を用いた検査方法は一部で実用化されているに過ぎない。

目視による検査は個人差があり、目の疲労や時間がかかることなどから一度に多量の試料の分析には不向きであり、また、最近の重合プロセスのように密閉系の生産ラインでは試料が任意に採取できないことから、生産された全樹脂粉体中の着色異物の混入状態を、少量の試料についての分析結果から正確に把握するのは困難であった。

他方、前記画像解析による検査方法では個人差は解消されるものの、光学的視野が狭いことから、これも一回の検査量が少量に限られ、多量の試料の分析ができないという制約は同じで、このことがこの検査法の普及を阻害する一因ともなっている。

これらの事情に鑑み、本出願人は異物検査法の機械化について検討を重ね、先に透過式ガスレーザー光スキャニング方式検出器を用いてシートやフィルム中の異物、フィッシュアイ等を検出カウントする検査方法および装置を提案した（特開昭58-108440号公報）が、この方法でもって粉体中の着色異物を検査しようとしても、光が反射して透過しないために正確にカウントできないこと、異物中の着色異物だけを計数できないという制約があった。また、樹脂の評価のためにシートやフィルムの形に調製して行おうとしても、そうするまでの過程で系外から異物が混入したり、成形中に生じたヤケが異物として製品中に混入したりするので、これによって正確な検査結果を出すことはできなかった。

そこで反射式ガスレーザー光スキャニング方式検出器を用いる方法も検討してみたが、粉体層表面での反射が一定していないため、正確にカウントすることができず、このまま検査器具として適用することができなかった。

（発明が解決しようとする課題）

この反射式ガスレーザー光スキャニング方式検出器は、粉体中に着色異物があると着色異物のない他の部分と比較して反射光量を変量し、ガスレーザー光受光器へ入射する光量の差より欠点値の大きさを把握しようとするものであるが、粉体層の表面が平坦でないと、着色異物がないときでも、受光器における反射光の受光量が一定せず、極端な場合には着色異物が無いのにガスレーザー光受光器に入射する光量が著しく変量して欠点部としてカウントされるという問題があった。

そこで、本発明者らはこれらの粉体では表面が平坦になりにくく、そのことが原因で乱反射を起し検査精度を

損なうのではないかと考え、①移送装置に供給する白色系粉体に静電気除去等の前処理を徹底して行う、②移送手段への粉体の供給量を所定の幅にわたって均一にする、さらに③検査器の受光面における粉体の表面を平らにする等の手段により、均一な厚さの平坦面を形成できる条件を把握すべく研究を重ね、本発明を完成させるに至ったものである。

すなわち、本発明の目的は反射式ガスレーザー光スキャニング方式検出器を用いて白色系粉体中の着色異物を確実に把握し検出することのできる、白色系粉体の着色異物検査方法および装置提供するにある。

（課題を解決するための手段）

本発明による白色系粉体中の異物検査方法は、被検白色系粉体の静電気を除去した後、または除去しながら、振動を与えつつ移送手段上に連続的に供給して厚さが均一で平坦な層を形成し、しかる後に反射式ガスレーザー光スキャニング検出器により前記粉体中の着色異物を検出カウントすることを要旨とするものであり、またその異物検査装置は、被検白色系粉体の静電気除去手段と、前記粉体を受け入れるホッパーと、その下方に設けた前記粉体の連続振動供給手段と、その排出端下方に設けた移送手段と、その上方に設けた反射式ガスレーザー光スキャニング検出器と、検出された情報の演算表示手段とからなるものとしたことを要旨とするものである。

以下、本発明の詳細を、その一実施態様を例示した図面に基いて説明する。

図において、1…は複数の並設されたホッパービンで、このそれぞれには合成樹脂等の同種または異種の被検白色系粉体2が内蔵されている。3はホッパービン1…の下方で、これらの底部開口部間を移動自在に設けられたサブホッパー、4はこれに連設された電磁式または機械式の振動フィーダ等の連続振動供給手段である。任意のホッパービン1内の被検白色系粉体2は、サブホッパー3を経て連続振動供給手段4に一定量ずつ連続的に受け入れられて、ここで平坦な粉体層を形成する。この連続振動供給手段4には従来粉粒体の供給機として利用されているものであれば、如何なるタイプのものでもよいが、本発明の目的達成のためには電磁式フィーダを用いるのが好ましい。

連続振動供給手段4では、受け入れた被検白色系粉体2に対し、振幅0.1~0.6mm（好ましくは0.2~0.4mm）、振動数3,000~3,600回/分での振動を与えながら移送して、粉体層を所定の幅に広げると共に平準化し、その排出端4aより下方に設けられた移送手段5上に落下させる。この際、連続振動供給手段4の振幅を0.6mm以上にすると、トラフ面上での被検白色系粉体2の上下移動の動きが大きくなり、これに伴って静電気の発生量も増大するので好ましくない。

連続振動供給手段4の排出端4aの上方には静電気除去手段6が設けられていて、被検白色系粉体2の静電気を除

ガスレーザー光線は被検白色系粉体 2 が光吸収や発熱、あるいは化学変化を起こさないように、波長1,000nm以下、出力10mW以下のものを使用するのが望ましく、例え

6

一方、移送手段5の末尾上面にはパルス発信ロール13が
あって、このパルス発生器は移送手段の走行による被検
白色系粉体2の移動量を検出し、その値を制御盤12に転
送し、走行長さ方向の情報として処理する。すなわち、
デジタル信号に変換された欠点信号としての情報は、前
述した反射式ガスレーザースキャニング検出器11からの
走行幅方向の情報と、このパルス発信ロール13からの走
行長さ方向の情報とによって、マイクロコンピュータで

処理され、異物の情報として検査幅方向の座標とライン流れ方向の座標が付加されて演算表示部14にカウント数が表示される。

検査済みの被検粉体2は、他の被検粉体2の検査に支障を来さないように、掻き落とし、吸引等の手段により、移送手段5から取り出されて排出槽15に送られる。

本発明は上述した実施態様に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、この実施態様に付加したり、実施態様を改変することができるものである。

本発明により検査可能な対象物は、原料中に最初から含有する着色物、乾燥工程における過熱によって生じた焦げ、工程内の設備、配管等の内壁から生じた金属の錆、工程外からの粉体中への混入物などの、目視による検査が可能な直径0.1mm以上の大きさの着色異物で、この検査方法によれば反射式ガスレーザースキャニング検出器11が前述した走査機構により被検白色系粉体2の移送手段5上における検査幅を100mm以上の広幅に設定することができ、また移送手段5の移送速度を15m/分まで上げることができ、このような被検白色系粉体2を約150kg/時で、被検白色系粉体2中の着色異物を検出することを可能にする。例えば、一度に5～7kgというような大量の白色系粉体を5～10分という極めて短時間での検査が可能になる。

また、原料の種類としては、ポリ塩化ビニル系樹脂、MB S樹脂、ポリビニルアルコールなどの合成樹脂の平均粒径20～250 μ mの白色系粉体が例示されるが、本発明はこれらの内で特に静電気を帯びやすいポリ塩化ビニル樹脂などの白色系粉体に対して有効である。

次に、本発明の具体的態様を実施例により説明する。

実施例 1

ポリ塩化ビニル樹脂TK-1000（信越化学工業（株）製、商品名：平均粒径約150 μ mの白色微粉末）のそれぞれ5kgについて、①異物を添加しないもの、②黒色異物0.3mmを10個添加したもの、③黒色異物0.3mmを20個添加したものの3種類の試料を調製して被検粉体とした。

この各試料について、本発明による装置を用いた検査（実験No.1～3）と、従来の目視法による検査（実験No.4～6）とを行った。

装置としては次の型式ものを下記の条件で使用した。

・ホッパービン：

容量15lのものを各6基備えているロータリー式のものを使用。

・サブホッパー：

容量15lのものを使用。

・振動フィーダ：

電磁式フィーダ使用、
トラフの大きさ230×420mm、

振動数3,000回/分、振幅約0.3mm。

・移送装置：

白色系継目なしのベルトコンベヤ使用、

コンベヤの幅400mm、長さ3.8m、

走行速度6m/分、

コンベヤ上の粉体層の移送幅約230mm、

粉体層の厚み約1.0mm。

・反射式ガスレーザースキャニング検出器：

検出方法フライングスポット反射光受光方式、

光源He-Neガスレーザー（波長632.8nm、出力5mW）、

検査幅200mm、スポットサイズ0.1mm ϕ 、

10 走査回数3,000回/秒、

光電変換素子光電子増倍管。

検出レベルの設定

設定範囲 2.00～9.99V

前以て予備実験を行い、欠点部の信号の大きさを下記の異物の大きさに設定した。

欠点部の信号 着色異物の大きさ

7V以上 0.3mm以上

5 " 0.2～0.3mm未満

4 " 0.1～0.2mm未満

20 ・静電気除去手段：

添付図面におけるホッパービン1に投入される前のポリ塩化ビニル樹脂に、同樹脂5kg当たり約10ccの割合でエチルアルコールを噴霧すると共に、静電気除去手段5として市販の棒状タイプ（長さ30cmのもの）のコロナ放電処理器（入力容量17VA）3本を使用した。

また、目視法による検査は、明るい部屋で清浄な白紙上に試料を拡げ、スパチュラで少し宛試料を動かしながら異物を摘出する方法で行い、異物の摘出数とその摘出に要した時間を測定した。

30 それぞれの結果を次の第1表に示した。

第 1 表

	実験No.	異物カウント数	測定所要時間
本発明	1	0ヶ	6分30秒
"	2	8 "	6 " 18 "
"	3	17 "	6 " 20 "
従来例	4	0 "	30 "
"	5	8 "	36 "
"	6	19 "	33 "

以上のように目視法では約30～40分の時間を要したが、本発明によれば極めて短時間に異物の検査のことが判った。

実施例 2

ポリ塩化ビニル樹脂TK-1000（同前）の製造した3ロット（1ロット当り20l）について、本発明による検査方法で各ロットより一度に5kgをサンプリングして、その中に含まれる0.1mm以上の大きさの着色異物を計数する（実験No.7、9、11）と共に、これに対応して従来の目

50 視による検査（実験No.8、10、12）を行って比較した。

本発明による検査方法は前例と同様に行い、従来法による検査は実施例 1 と同じ方法によるエチルアルコールによる静電除去処理を行った段階で、下記の方法によって嵩比重と粉体流動性を測定した。

嵩比重の測定：

第 2 表

ロットNo. 実験No.	I		II		III	
	7	8	9	10	11	12
	本発明	目視法	本発明	目視法	本発明	目視法
嵩比重 (g/cm ³)	0.543	—	0.540	—	10.542	—
粉体流動性 (秒)	10.2	—	10.3	—	10.3	—
振動フィーダ振幅 (mm)	約0.3	—	約0.3	—	約0.3	—
移送手段						
走行速度 (m/分)	6	—	6	—	6	—
粉体層の厚さ (mm)	約1	—	約1	—	約1	—
検査所要時間	6'30"	43'	6'43"	41'	6'36"	45'
検査結果						
0.3mm以上 (個)	4	5	2	3	10	12
0.2~0.3mm (〃)	6	8	2	3	5	4
0.1~0.2mm (〃)	11	13	35	38	5	8

実施例 3

前例の実験No. 7で用いたポリ塩化ビニルTK-1000 (同前) より製造したロット (I) と同一のものをを用い、エチルアルコールによる静電気除去操作をしなかったほかは、実験No. 7と同様にして着色異物の検査を行った (実験No. 13)。

この結果を実験No. 7での値と共に第 3 表に示した。なお、各実験における観察結果は下記の通りであった。

実験No. 7:

ホッパーから移送手段までPVCの粉がむらなくスムーズに流動し、移送手段上では平坦な表面層を形成した。

実験No. 13:

帯電によりフィーダーにPVCの粉が付着して粉の流動が悪い。移送手段上では粉体層の表面の凹凸が激しい。

第 3 表

実験No.	7(本発明)	13(比較例)
嵩比重 (g/cm ³)	0.543	0.510
粉体流動性 (秒)	10.3	14.1
振動フィーダ振幅 (mm)	約0.3	約0.3
移送手段		
走行速度 (m/分)	6	6
粉体層の厚さ (mm)	約1	約1
検査所要時間	6'30"	7'28"
検査結果		
0.3mm以上 (個)	4	3

塩化ビニル樹脂試験法 (JIS K-6271) による。

粉体流動性の測定：

ASTM D-1895による方法でPVC粉体100ccが指定の形状の漏斗から流出するに要する時間 (秒) を測定した。

これらの結果を第 2 表に示した。

実験No.	7(本発明)	13(比較例)
0.2~0.3mm (〃)	6	5
0.1~0.2mm (〃)	11	46

(発明の効果)

- 30 本発明によれば、
- ①連続的に供給される粉粒体試料の異物検査が可能になる。
 - ②短時間で多量の試料の検査が可能になる。
 - ③検査に当たっての個人差や疲労による検査精度の低下が無い。
 - ④製造プロセスのインラインでサンプリングして本法に供することができる。

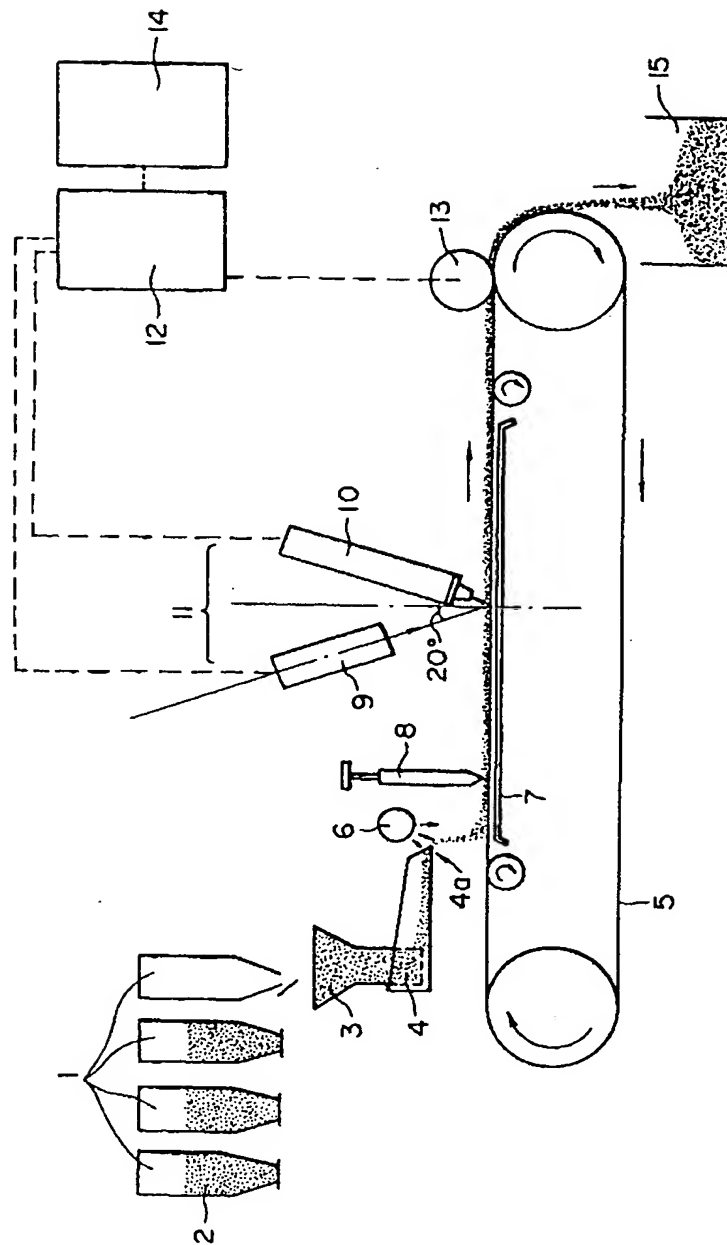
【図面の簡単な説明】

第 1 図は本発明の一実施態様を示す説明図である。

40 (主要な符号の説明)

2 ……被検白色系粉体、3 ……サブホッパー、4 ……連続振動供給手段、5 ……移送手段、6 ……静電気除去手段、11 ……反射式ガスレーザースキャニング検出器、14 ……演算表示手段。

【第 1 図】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 昭63-90743 (J P, A)
 特開 昭63-100358 (J P, A)